

Folleto técnico

# Regulador by-pass de gas caliente, tipo CPCE

## Mezclador de líquido y gas, tipo LG



Los reguladores de capacidad CPCE adaptan la capacidad del compresor a la carga real del evaporador derivando gas caliente de la descarga.

Están diseñados específicamente para su instalación en una línea de *bypass* situada entre los lados de baja y alta presión del sistema de refrigeración para la inyección de gas caliente entre el evaporador y la válvula de expansión termostática.

La inyección debe disponerse de forma que tenga lugar mediante un mezclador de líquido-gas tipo LG.

### Características

#### *Regulador by-pass de gas caliente, tipo CPCE*

- Excelente precisión de la regulación
- Conexión directa a la línea de aspiración del sistema para regular la inyección de gas caliente independientemente de la caída de presión en el evaporador
- El regulador aumenta la velocidad del gas en el evaporador, consiguiendo así un mejor retorno del aceite al compresor
- Protección contra temperaturas de evaporación demasiado bajas para evitar la formación de hielo en el evaporador
- Compatibles con zona de peligro ATEX 2

#### *Mezclador de líquido y gas LG*

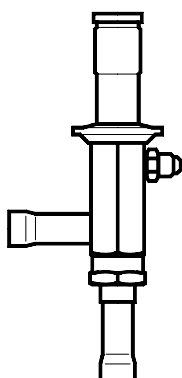
- El mezclador LG proporciona al evaporador una mezcla homogénea de refrigerante líquido y gaseoso
- Evita recalentamientos de aspiración elevados combinando la inyección de gas caliente con las características de la válvula de expansión
- El mezclador LG se puede usar como parte de sistemas de desescarche por gas caliente o sistemas de inversión de ciclo

### Homologaciones

Homologación UL, expediente SA7200

**Datos técnicos**

|                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| Refrigerantes                | HCFC, HFC y HC              |
| Rango de regulación          | $p_e = 0 - 6$ bar           |
|                              | Ajuste de fábrica = 0,4 bar |
| Presión de trabajo máxima    | PS/MWP = 28 bar             |
| Presión de prueba máxima     | $P_e = 31$ bar              |
| Presión diferencial máxima   | $\Delta p = 18$ bar         |
| Temperatura máxima del medio | 140 °C                      |
| Temperatura mínima del medio | -50 °C                      |

**Pedidos**
*Regulador by-pass de gas caliente*


| Tipo    | Conexión |      |        |      | Capacidad nominal <sup>1)</sup><br>[kW] |        |              |        | Código   |
|---------|----------|------|--------|------|---|--------|--------------|--------|----------|
|         | Roscar   |      | Soldar |      | R-22                                    | R-134a | R-404A/R-507 | R-407C |          |
|         | [in]     | [mm] | [in]   | [mm] |   |        |              |        |          |
| CPCE 12 | 1/2      | 12   | —      | —    | 17,4                                    | 7,9    | 16,4         | 19,0   | 034N0081 |
| CPCE 12 | —        | —    | 1/2    | 12   | 17,4                                    | 7,9    | 16,4         | 19,0   | 034N0082 |
| CPCE 15 | —        | —    | 5/8    | 16   | 25,6                                    | 11,6   | 24,2         | 27,9   | 034N0083 |
| CPCE 22 | —        | —    | 7/8    | 22   | 34,0                                    | 15,2   | 32,0         | 37,1   | 034N0084 |

<sup>1)</sup> La capacidad nominal es la capacidad del regulador con una temperatura de evaporación  $t_e = -10$  °C, una temperatura de condensación  $t_c = 30$  °C y una reducción de la temperatura/presión de aspiración  $\Delta t_s = 4$  K.

*Mezclador de líquido y gas*


| Tipo       | Conexión   |      |                           |      |                      |      | Código   |
|------------|------------|------|---------------------------|------|----------------------|------|----------|
|            | Salida ODM |      | Gas caliente, entrada ODF |      | Líquido, entrada ODF |      |          |
|            | [in]       | [mm] | [in]                      | [mm] | [in]                 | [mm] |          |
| LG 12 - 16 | 5/8        | 16   | 1/2                       | 12   | 5/8                  | 16   | 069G4001 |
| LG 12 - 22 | 7/8        | 22   | 1/2                       | 12   | 7/8                  | 22   | 069G4002 |
| LG 16 - 28 | 1 1/8      | 28   | 5/8                       | 16   | 1 1/8                | 28   | 069G4003 |
| LG 22 - 35 | 1 3/8      | 35   | 7/8                       | 22   | 1 3/8                | 35   | 069G4004 |

**Dimensionamiento**

Para obtener buenos resultados, es importante elegir una válvula CPCE apropiada de acuerdo con las condiciones del sistema y la aplicación.

*El dimensionamiento de una válvula CPCE debe llevarse a cabo considerando los siguientes datos:*

- Refrigerante: HCFC, HFC y HC
- Temperatura mínima de aspiración:  $t_s$ , en [°C]/[bar]
- Capacidad del compresor a la temperatura mínima de aspiración:  $Q_1$ , en [kW]
- Carga del evaporador a la temperatura mínima de aspiración:  $Q_2$ , en [kW]
- Temperatura del líquido antes de la válvula de expansión:  $t_v$ , en [°C]
- Reducción de la temperatura/presión de aspiración, en [K]
- Tipo de conexión: roscar o soldar
- Tamaño de la conexión en [in] o [mm]

**Selección**

*Ejemplo*

Puede que sea necesario convertir la capacidad real aplicando un factor de corrección para seleccionar la válvula apropiada. Así ocurre cuando las condiciones del sistema difieren de las indicadas en las tablas.

Los siguientes ejemplos demuestran cómo hacerlo.

- Refrigerante: R-404A
- Temperatura mínima de aspiración:  $t_s = -30\text{ °C}$
- Capacidad del compresor a  $-30\text{ °C}$ ,  $Q_1 = 80\text{ kW}$
- Capacidad del evaporador a  $-30\text{ °C}$ ,  $Q_2 = 60\text{ kW}$
- Temperatura del líquido antes de la válvula de expansión:  $t_l = 40\text{ °C}$
- Reducción de la temperatura/presión de aspiración = 5 K
- Tipo de conexión: soldar
- Tamaño de la conexión =  $1/2\text{ in}$

**Paso 1**

Determine la capacidad de sustitución restando la capacidad del compresor a la temperatura mínima de aspiración  $Q_1$  menos la carga del

evaporador a la temperatura mínima de aspiración  $Q_2$ .

$$Q_1 - Q_2 = 80 - 60 = 20\text{ kW}$$

**Paso 2**

Determine el factor de corrección para la reducción de la temperatura/presión de aspiración.

La tabla de factores de corrección siguiente indica que una reducción de la temperatura de aspiración de 5 K (R-404A) corresponde a un factor de corrección de 1,3.

| Temp. de aspiración $t_s$ tras la reducción [°C] | Refrigerante                 | Temperatura de aspiración $\Delta t_s$ [K] |     |     |     |     |     |     |
|--|------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  |                              | 1  | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   |
| 10   | R-134a                       | 0,1  | 0,5 | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
|  | R-22, R-404A, R-507 y R-407C | 0,3  | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 0  | R-134a                       | 0,1  | 0,3 | 0,7 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
|  | R-22, R-404A, R-507 y R-407C | 0,2  | 0,9 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| -10  | R-134a                       | 0,1  | 0,3 | 0,6 | 1,0 | 1,3 | 1,4 | 1,4 |
|  | R-22, R-404A, R-507 y R-407C | 0,1  | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| -20  | R-134a                       | 0,1  | 0,3 | 0,6 | 1,0 | 1,5 | 2,2 | 2,4 |
|  | R-22, R-404A, R-507 y R-407C | 0,1  | 0,3 | 0,7 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| -30  | R-134a                       | 0,1  | 0,3 | 0,6 | 1,0 | 1,5 | 2,2 | 2,9 |
|  | R-22, R-404A, R-507 y R-407C | 0,1  | 0,3 | 0,6 | 1,0 | 1,3 | 1,4 | 1,4 |
| -40  | R-22, R-404A, R-507 y R-407C | 0,1  | 0,3 | 0,6 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,2 |

La tabla de corrección se usa cuando la variación de la temperatura de aspiración es superior a 4 K.

La capacidad de sustitución debe dividirse entre el factor de corrección determinado.

**Paso 3**

La capacidad de sustitución corregida es:

$$Q = 20 / 1,3 = 15,4\text{ kW}$$

**Paso 4**

A continuación, seleccione la tabla de capacidad correspondiente al refrigerante R-404A y elija la columna con una temperatura de aspiración de  $t_s = -30\text{ °C}$ .

Una válvula CPCE 12 proporciona una capacidad de sustitución de 17,9 kW con una temperatura mínima de aspiración de  $-30\text{ °C}$ .

Empleando la capacidad de sustitución corregida, seleccione una válvula que proporcione una capacidad equivalente o superior.

**Paso 5**

CPCE 12, conexión soldar de  $1/2\text{ in}$ : **código 034N0082** (consulte la sección Pedidos).

Capacidad

| Tipo          | Temperatura de aspiración $t_s$ tras la reducción de la presión/temperatura [°C] | Capacidad del regulador Q [kW] a la temperatura de condensación $t_c$ [°C] |      |      |      |      |
|---------------|--|--|------|------|------|------|
|               |  | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   |
| <b>R-22</b>   |  |  |      |      |      |      |
| CPCE 12       | 10   | 7,9  | 16,3 | 21,6 | 26,9 | 33,4 |
|               | 0  | 12,9   | 17,3 | 21,7 | 27,1 | 33,4 |
|               | -10  | 13,6   | 17,4 | 22,0 | 27,4 | 33,4 |
|               | -20  | 13,7   | 17,6 | 22,2 | 27,7 | 33,4 |
|               | -30  | 8,0  | 11,0 | 14,7 | 18,6 | 33,4 |
|               | -40  | 4,3  | 5,7  | 7,6  | —    | 33,4 |
| CPCE 15       | 10   | 11,5   | 24,0 | 31,7 | 39,4 | 49,0 |
|               | 0  | 18,8   | 25,4 | 32,0 | 39,9 | 49,0 |
|               | -10  | 20,0   | 25,6 | 32,3 | 40,2 | 49,0 |
|               | -20  | 20,1   | 25,8 | 32,6 | 40,7 | 49,0 |
|               | -30  | 11,5   | 16,0 | 21,2 | 27,1 | 49,0 |
|               | -40  | 5,9  | 7,8  | 10,6 | —    | 49,0 |
| CPCE 22       | 10   | 15,2   | 31,7 | 42,0 | 52,3 | 64,9 |
|               | 0  | 25,0   | 33,6 | 42,4 | 52,8 | 64,9 |
|               | -10  | 26,5   | 34,0 | 42,8 | 53,4 | 64,9 |
|               | -20  | 26,6   | 34,2 | 43,1 | 53,8 | 64,9 |
|               | -30  | 15,4   | 21,3 | 28,1 | 35,9 | 64,9 |
|               | -40  | 8,0  | 10,7 | 14,3 | —    | 64,9 |
| <b>R-134a</b> |  |  |      |      |      |      |
| CPCE 12       | 10   | 2,3  | 10,4 | 14,4 | 18,0 | 22,6 |
|               | 0  | 7,8  | 11,3 | 14,4 | 18,1 | 22,6 |
|               | -10  | 5,8  | 7,9  | 10,8 | 14,4 | 18,1 |
|               | -20  | 3,4  | 4,6  | 6,1  | 8,3  | 10,6 |
|               | -30  | 2,0  | 2,8  | 3,7  | 4,9  | 6,2  |
| CPCE 15       | 10   | 2,3  | 15,2 | 21,1 | 26,5 | 33,2 |
|               | 0  | 11,4   | 16,6 | 21,2 | 26,6 | 33,2 |
|               | -10  | 8,3  | 11,6 | 15,7 | 21,1 | 26,6 |
|               | -20  | 4,8  | 6,6  | 8,8  | 11,9 | 15,2 |
|               | -30  | 2,6  | 3,5  | 4,9  | 6,4  | 8,0  |
| CPCE 22       | 10   | 3,1  | 20,4 | 28,0 | 35,2 | 43,9 |
|               | 0  | 15,1   | 22,8 | 28,1 | 35,2 | 43,9 |
|               | -10  | 10,9   | 15,2 | 20,9 | 27,7 | 35,2 |
|               | -20  | 6,4  | 8,8  | 11,8 | 15,7 | 20,3 |
|               | -30  | 3,7  | 5,0  | 6,8  | 8,9  | 11,3 |

Las capacidades se determinan reduciendo la temperatura/presión de aspiración a  $\Delta t_s = 4$  K. Las temperaturas de aspiración indicadas corresponden a valores mínimos (esto es, tras la reducción).

Las capacidades se componen de la capacidad de gas caliente de la válvula CPCE + la capacidad complementaria aportada por la válvula de expansión termostática para mantener constante el recalentamiento tras el evaporador.

**Capacidad**  
*(continuación)*

| Tipo                | Temperatura de aspiración $t_s$ tras la reducción de la presión/temperatura [°C] | Capacidad del regulador Q [kW] a la temperatura de condensación $t_c$ [°C] |      |      |      |      |
|---------------------|--|--|------|------|------|------|
|                     |  | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   |
| <b>R-404A/R-507</b> |  |  |      |      |      |      |
| CPCE 12             | 10   | 7,5  | 15,5 | 20,6 | 25,7 | 31,1 |
|                     | 0  | 12,2   | 16,4 | 20,6 | 25,7 | 31,1 |
|                     | -10  | 12,9   | 16,4 | 20,7 | 25,7 | 31,1 |
|                     | -20  | 13,1   | 16,4 | 20,7 | —    | 31,1 |
|                     | -30  | 10,3   | 13,8 | 17,9 | —    | 31,1 |
|                     | -40  | 5,5  | 7,5  | 9,5  | —    | 31,1 |
| CPCE 15             | 10   | 11,0   | 22,8 | 30,3 | 37,8 | 46,9 |
|                     | 0  | 18,0   | 24,2 | 30,3 | 37,8 | 46,9 |
|                     | -10  | 19,1   | 24,2 | 30,4 | 37,8 | 46,9 |
|                     | -20  | 19,1   | 24,3 | 30,4 | —    | 46,9 |
|                     | -30  | 15,0   | 20,3 | 26,5 | —    | 46,9 |
|                     | -40  | 8,0  | 10,6 | 13,4 | —    | 46,9 |
| CPCE 22             | 10   | 14,6   | 30,2 | 40,1 | 49,9 | 62,3 |
|                     | 0  | 23,8   | 32,0 | 40,1 | 49,9 | 62,3 |
|                     | -10  | 25,3   | 32,0 | 40,1 | 50,0 | 62,3 |
|                     | -20  | 25,3   | 32,1 | 40,2 | —    | 62,3 |
|                     | -30  | 19,9   | 26,7 | 34,8 | —    | 62,3 |
|                     | -40  | 10,6   | 14,2 | 18,0 | —    | 62,3 |
| <b>R-407C</b>       |  |  |      |      |      |      |
| CPCE 12             | 10   | 9,7  | 18,3 | 23,5 | 28,2 | 33,4 |
|                     | 0  | 14,4   | 19,0 | 23,2 | 27,9 | 33,4 |
|                     | -10  | 15,1   | 19,0 | 23,3 | 27,4 | 33,4 |
|                     | -20  | 15,1   | 18,8 | 23,1 | 27,4 | 33,4 |
|                     | -30  | 8,7  | 11,7 | 15,0 | 18,0 | 33,4 |
|                     | -40  | 4,6  | 5,9  | 7,6  | —    | 33,4 |
| CPCE 15             | 10   | 14,1   | 26,9 | 34,6 | 41,4 | 49,0 |
|                     | 0  | 21,1   | 27,9 | 34,2 | 41,1 | 49,0 |
|                     | -10  | 22,2   | 27,9 | 34,2 | 40,2 | 49,0 |
|                     | -20  | 22,1   | 27,6 | 33,9 | 40,3 | 49,0 |
|                     | -30  | 12,5   | 17,0 | 21,6 | 26,3 | 49,0 |
|                     | -40  | 6,3  | 8,1  | 10,6 | —    | 49,0 |
| CPCE 22             | 10   | 18,7   | 35,5 | 45,8 | 54,9 | 64,9 |
|                     | 0  | 28,0   | 37,0 | 45,4 | 54,4 | 64,9 |
|                     | -10  | 29,4   | 37,1 | 45,4 | 53,4 | 64,9 |
|                     | -20  | 29,3   | 36,6 | 44,8 | 53,3 | 64,9 |
|                     | -30  | 16,8   | 22,6 | 28,7 | 34,8 | 64,9 |
|                     | -40  | 8,6  | 11,1 | 14,3 | —    | 64,9 |

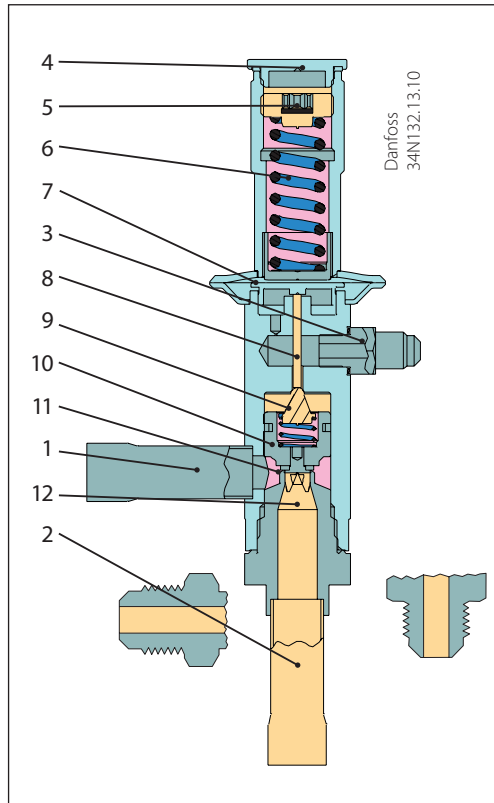
Las capacidades se determinan reduciendo la temperatura/presión de aspiración a  $\Delta t_s = 4$  K. Las temperaturas de aspiración indicadas corresponden a valores mínimos (esto es, tras la reducción).

Las capacidades se componen de la capacidad de gas caliente de la válvula CPCE + la capacidad complementaria aportada por la válvula de expansión termostática para mantener constante el recalentamiento tras el evaporador.

Diseño/funcionamiento

CPCE

1. Entrada
2. Salida
3. Conexión de presión piloto
4. Tapón de protección
5. Tornillo de ajuste
6. Muelle principal
7. Diafragma
8. Varilla de presión
9. Orificio piloto
10. Servopistón
11. Orificio de compensación de presión
12. Orificio principal



El regulador de capacidad tipo CPCE es servo-accionado.

El diafragma (7) se acciona por el lado superior como resultado de la fuerza desarrollada por el muelle (6) y por el lado inferior como resultado de la presión piloto (3).

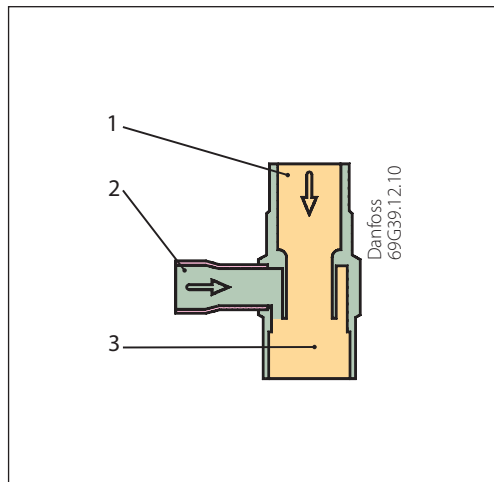
Cuando la presión piloto cae por debajo del valor ajustado, la bola de estrangulamiento se separa forzosamente del orificio piloto (9) por medio del muelle, que actúa a través de la varilla de presión (8).

Se libera entonces la presión acumulada sobre el servopistón (10). La presión diferencial resultante desplaza el servopistón hacia arriba y da lugar a la apertura del regulador, permitiendo que el gas caliente fluya hacia el lado de aspiración.

Cuando la presión piloto aumenta por encima del valor ajustado, el orificio piloto impide la evacuación desde el espacio situado sobre el servopistón. La presión se acumula entonces de nuevo sobre el pistón a través del orificio de compensación de presión (11), dando lugar así al cierre del regulador.

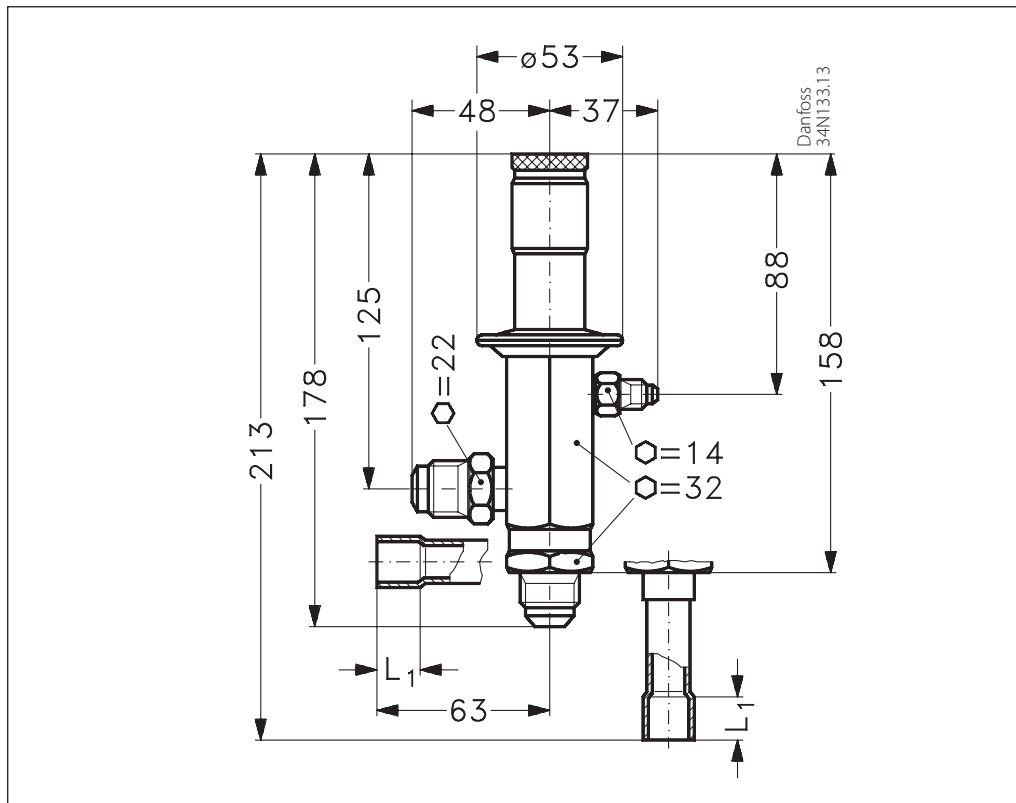
LG

1. Entrada de líquido
2. Entrada de gas caliente
3. Salida



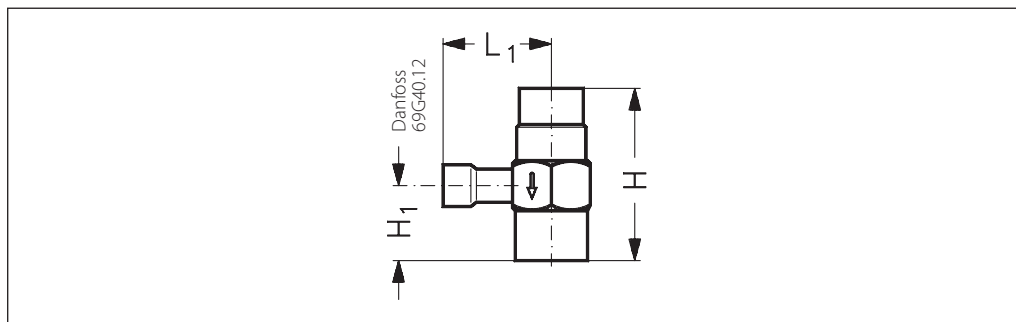
Dimensiones [mm]  
y pesos [kg]

CPCE



| Tipo    | L <sub>1</sub> | Peso neto |
|---------|----------------|-----------|
| CPCE 12 | 10             | 0,9       |
| CPCE 15 | 12             | 0,9       |
| CPCE 22 | 17             | 0,9       |

LG



| Tipo       | H  | H <sub>1</sub> | L <sub>1</sub> | NV | Peso neto |
|------------|----|----------------|----------------|----|-----------|
| LG 12 - 16 | 54 | 22             | 40             | 24 | 0,1       |
| LG 12 - 22 | 62 | 26             | 42             | 28 | 0,2       |
| LG 16 - 28 | 79 | 35             | 48             | 36 | 0,3       |
| LG 22 - 35 | 89 | 40             | 66             | 41 | 0,4       |

Danfoss no acepta ninguna responsabilidad por posibles errores que pudieran aparecer en sus catálogos, folletos o cualquier otro material impreso, reservándose el derecho de alterar sus productos sin previo aviso, incluyéndose los que estén bajo pedido, si estas modificaciones no afectan las características convenidas con el cliente. Todas las marcas comerciales de este material son propiedad de las respectivas compañías. Danfoss y el logotipo Danfoss son marcas comerciales de Danfoss A/S. Reservados todos los derechos.